Tàxons inèdits o poc coneguts per al Pleistocè superior litoral de Mallorca (Illes Balears, Mediterrani occidental) i consideracions sobre alguns jaciments

Josep JUÁREZ i Rafel MATAMALES-ANDREU

SHNB

SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Juárez, J. i Matamales-Andreu, R. 2016. Tàxons inèdits o poc coneguts per al Pleistocè superior litoral de Mallorca (Illes Balears, Mediterrani occidental) i consideracions sobre alguns jaciments. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 59: 39-67. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es documenten per primera vegada al registre fòssil del Pleistocè superior de Mallorca els següents tàxons: *Turritella turbona* Monterosato, 1877, *Semicassis saburon* (Bruguière, 1792), *Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758) i *Conus tabidus* Reeve, 1844, essent aquesta darrera espècie una nova cita al registre fòssil i una espècie inclosa dins la fauna termòfila anomenada 'senegalesa'. S'afegeixen, a més, un extens conjunt d'espècies inèdites als jaciments d'on provenen, algunes de rellevància paleoclimàtica i paleoecològica. Es citen restes de *Myotragus balearicus* Bate, 1909 dins un dipòsit litoral del OISS-5e, cas inèdit a Balears. En darrer terme, es fan algunes consideracions sobre l'estratigrafia d'algunes localitats com illeta de camp de Mar, punta Negra, torre de s'Estalella, na Llarga, cala Murada, cala Morlanda, cala Mosca, cala Nau, cala Mesquida i torrent de son Real.
Paraules clau: *Pleistocè superior; Mallorca; OISS-5e.*

NEW OR LITTLE-KNOWN TAXA FOR THE COASTAL LATE PLEISTOCENE OF MAJORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN) AND CONSIDERATIONS ON SOME LOCALITIES. The following taxa are reported for the first time in the fossil record of the late Pleistocene of Majorca: *Turritella turbona* Monterosato, 1877, *Semicassis saburon* (Bruguière, 1792), *Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758) and *Conus tabidus* Reeve, 1844. *Conus tabidus*, included in the so-called 'senegalese' thermophilous fauna, is also a new species for the fossil record. What is more, an extensive number of unlisted species in particular localities is also added, some with paleoclimatic and paleoecological significance. Fossil remains of *Myotragus balearicus* Bate, 1909 are also recorded for the first time from an OISS-5e litoral deposit. Finally, considerations about some localities such as Illeta de camp de Mar, Punta Negra, Torre de s'Estalella, Na Llarga, Cala Murada, Cala Morlanda, Cala Mosca, Cala Nau, Cala Mesquida and Torrent de son Real are also briefly discussed.
Key words: *Late Pleistocene; Majorca; OISS-5e.*

Josep JUÁREZ RUIZ. Societat d'Història Natural de les Balears. C/ Margalida Xirgu, 16, baixos, 07011, Palma (Illes Balears, Espanya): nite1988@hotmail.com (autor de correspondència). Rafel MATAMALES ANDREU. C/ Trafalgar 1, 1r. 07500 Manacor (Illes Balears, Espanya): rafelmatamales@hotmail.com.

Recepció del manuscrit: 22-abril-16; revisió acceptada: 8-nov-16.

Introducció i objectius

El Quaternari litoral a l'illa de Mallorca constitueix actualment una de les principals línies d'investigació en el camp de les Ciències de la Terra a Balears. Aquest s'estudia des de disciplines diverses, com són la geomorfologia, l'estratigrafia i la paleontologia. Com a resultat, Mallorca esdevé un dels indrets de referència internacional pel que fa a l'estudi d'aquest període geològic.

Aquest treball pretén actualitzar les llistes d'espècies trobades als diferents jaciments mallorquins, així com introduir quatre noves espècies i un nou gènere al registre fòssil del Pleistocè superior de Mallorca. Per aquest motiu, l'estratigrafia precisa dels jaciments d'on provenen no es tracta o bé es fa molt supèrfluament, exceptuant els casos on es considera oportú fer algunes observacions particulars. Els autors d'aquest article referim a la detallada monografia de Cuerda (1987) pel que fa a la majoria de les espècies ja citades i a l'extensa tesi de Vicens (2015) pel que fa als jaciments.

Antecedents

Le primeres mencions paleontològiques i estratigràfiques del Quaternari a Mallorca són efectuades per La Marmora (1834) i Haime (1855), si bé són breus línies dins de treballs de caire més general. Hermite (1879) és el primer autor en fer esment detallat d'alguns jaciments illencs. Gignoux (1913) crida l'atenció al respecte de les relacions dels afloraments mallorquins vers altres indrets del Mediterrani, definint a més un conjunt faunístic de caire termòfil no present actualment a aquest mar, batejat com fauna 'senegalesa', de gran importància paleoclimàtica. Fallot (1922) sintetitza algunes de les contribucions prèvies.

No obstant, no és fins la meitat del segle XX quan la paleontologia i l'estratigrafia del Quaternari cobra realment importància amb els estudis preliminars de Cuerda i Muntaner (1952), Cuerda (1957) i Muntaner (1957) sobre les platges del Pleistocè superior, encara que la tasca d'investigació ja havia començat als anys quaranta. Gràcies a aquests autors, l'INQUA (International Quaternary Congress) visità Mallorca al 1957, començant una etapa d'intensa investigació quaternarista, on destaquen els nombrosos treballs de Cuerda en col·laboració amb altres autors (e.g., Butzer i Cuerda 1961; 1962; Cuerda i Sacarés, 1966; 1970). Paral·lelament es publiquen les primeres datacions absolutes de jaciments illencs (Stearns i Thurber, 1965).

Després d'aquesta etapa prolífica, Cuerda (1975; 1987) sintetitza en dues grans monografies tots els coneixements que fins al moment es tenien sobre l'estratigrafia dels jaciments més rellevants i la fauna del Pleistocè superior mallorquí. No obstant, durant els darrers anys del segle no s'aturà la publicació de nombrosos treballs, més puntuals però també rellevants (e.g., Hearty, 1987; Cuerda *et al.,* 1991; Cuerda i Sacarés, 1992; Hilaire-Marcel *et al.,* 1996) que augmentaren notablement el corpus de coneixements assolits.

Ja entrant en el nou mil·lenni i després de la mort de Cuerda l'any 2003 les investigacions no han deixat de ser importants, fins al punt de fer-se imprescindibles per a l'estudi del Mediterrani durant el Pleistocè (e.g., Zazo *et al.,* 2003; Bardají *et al.,* 2009). Recentment han vist la llum dues grans obres al respecte: la monografia de Ginés *et*

al. (2012) i la tesi de Vicens (2015), que constitueix el treball més exhaustiu publicat mai sobre el Quaternari mallorquí.

Material i mètodes

Per a la nomenclatura dels diferents grups taxonòmics se segueix la base de dades de *World Register of Marine Species* (WoRMS, 2016). No obstant, per tal de facilitar la relació de les espècies citades anteriorment a Mallorca amb treballs anteriors on ja s'esmenten en altres jaciments, també es farà constar a l'apèndix 1, entre claudàtors, el nom utilitzat per Cuerda (1975; 1987), a continuació del nom actualment vigent. Els tàxons presents dins l'esmentat apèndix es troben ordenats seguint les fonts prèvies. Les generalitats sobre les espècies descrites (descripció, mides i hàbitat) estan extretes de D'Angelo i Gargiullo (1991) i observacions pròpies.

El material estudiat es troba dipositat en el Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller (MBCN), en les col·leccions de Josep Juárez i Rafel Matamales Andreu. També s'han examinat exemplars de les col·leccions Cuerda i Fornés, que es troben a la Societat d'Història Natural de Balears (SHNB).

Per referir-se als diferents jaciments estudiats s'ha emprat a grans trets la toponímia de Vicens (2015), excepte pels jaciments de 'Cala Nao', 'Font Salada', 'Cala Véia' i 'Torre de s'Estelella'. En aquest treball seran anomenats com 'Cala Nau', en al·lusió al nom no castellanitzat de la localitat, 'Font Celada', al·ludint al significat original del nom, 'Cala Vella', per correcció ortogràfica i 'Torre de s'Estalella', respectivament (seguint la nomenclatura de IDEIB, 2016). De la mateixa manera, les diferents unitats dins cada jaciment segueixen la nomenclatura de l'esmentada tesi, on sovint són basades directament en la font original.

Resultats

Classe *GASTROPODA* Cuvier, 1975
Família *TURRITELLIDAE* Lovén, 1847
Gènere *Turritella* Lamarck, 1799
Turritella turbona Monterosato, 1877
(Fig. 2, N)

Descripció. Closca estreta, notablement aguda, turriforme. Ornamentació de la teleoconquilla constant al llarg de l'ontogènia, constituïda per tres o quatre cordons paral·lels a l'eix d'enrotllament de l'espiral. Els dos més inferiors són notablement més prominents. La sutura és poc profunda i l'obertura és holostomada.

La mida varia entre els 20 i 80 mm.

Hàbitat. Fons fangosos infralitorals, fins a una profunditat d'uns 30 metres.

Distribució geogràfica i estratigràfica. La distribució actual d'aquesta espècie comprèn el mar Mediterrani i l'Atlàntic nord (WoRMS, 2016).

Ha estat citat en estat fòssil a l'OIS-5 del subsòl de la ciutat de Livorno (Ciampalini *et al.*, 2014) i al nord de Sicília (Rosso *et al.*, 2012), a Itàlia. També es coneix de la formació Red Craig (Plioquaternari) del Regne Unit (NMR, 2016).

Observacions. L'únic exemplar trobat a Mallorca és un fragment provinent de l'OISS-5e del nivell 'b' del jaciment de la cova des Coloms (col. Juárez). Del proper jaciment del racó de s'aigua Dolça prové un exemplar determinat com *Turritella* sp. (Vicens, 2015), l'única cita prèvia del gènere al Quaternari mallorquí, que se suma a la de Cuerda (1976) de s'Espalmador, a Cabrera, també sota la mateixa determinació oberta.

Família *RANELLIDAE* Gray, 1854
Gènere *Monoplex* Perry, 1810
Monoplex trigonus (Gmelin, 1791)
(Fig. 2, A1-A2, B1-B2, C1-C2, D1-D2, E, F; Taula 1)

Descripció. Closca fusiforme, amb l'espiral lleugerament elevada i la regió apical arrodonida. L'ornamentació a la darrera volta consisteix en una desena de cordons molt prominents paral·lels a l'espiral, entre els que se n'intercalen alguns de més fins. A la darrera volta els cordons principals estan dividits per incisions longitudinals, esdevenint nodulosos. Les rampes suturals són amples i anguloses. Durant el creixement es van desenvolupant varius labials aproximadament cada volta o volta i mitja, notablement robustes, essent la part superior invasiva respecte l'espira anterior. Aquest caràcter fa que l'eix de l'espiral canviï lleugerament al llarg de l'ontogènia. L'obertura és sifonostomada, amb un labre arquejat que presenta una forta variu on destaquen una desena de tubercles. A la vora interna del labre es desenvolupen petits denticles. La vora parietal presenta una callositat on també se n'hi poden distingir. El canal sifonal és llarg i estret.

La mida varia entre els 15 i els 60 mm aproximadament.

Hàbitat. Aigües somes a uns 15 metres de fondària.

Distribució geogràfica i estratigràfica. Actualment és citada a Guinea Bissau, Angola, Senegal, Costa d'Ivori i Canàries (Ardovini i Cossignani, 2004), a més de São Tomé i Cap Verd (Meco *et al.*, 2002). A l'altra banda de l'Atlàntic és citada a Veneçuela (WoRMS, 2016).

Ha estat documentada amb exemplars fòssils al Pleistocè superior de Santa Pola (Cuerda i Sanjaume, 1978), Cerro Largo (Juárez, 2014), Las Palmas (Meco *et al.*, 2002; 2007), Ponte de Re (Caldara, 1987 *in* De Vitis *et al.*, 2003).

Observacions. Espècie citada per primera vegada molt recentment a Mallorca, amb un fòssil parcial provinent del clàssic jaciment de cala Pudent (Juárez, 2014), refigurat en aquest treball (Fig. 2, B1-B2). No obstant, durant la realització d'aquest estudi s'han localitzat i examinat més exemplars.

Després d'un examen *de visu* de l'exemplar de Cuerda (1987, pàg. 263, làm. XXII, figs. 7, 8) determinat com *Cymatium* (*Gutturinum*) *corrugatum* (Lamarck, 1816) i dipositat a la SHNB, els autors considerem que en realitat es tracta d'un individu molt rodat de *Monoplex trigonus*, corresponent a un exemplar amb l'espiral elevada degut a una anomalia ontogènica. Creiem que aquesta característica atípica, juntament amb l'absència del canal sifonal a causa del rodament, portaren a l'autor a una determinació errònia. La dentició del labre així com la seva morfologia general, juntament amb l'ornamentació i la mida, es corresponen clarament a les de l'espècie tractada. En conseqüència, *Monoplex cor-*

Taula 1. Exemplars de *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791) trobats al Pleistocè superior de Mallorca.
Table 1. *Specimens of* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791) found in the late Pleistocene of Majorca.*

Jaciment (unitat)	Edat	Nombre d'exemplars	Col·lecció
Es Carnatge (U1)	OISS-5e	1	Cuerda-SHNB
Cala Pudent (c)	OISS-5e	1 fragment	Juárez
Punta Negra 1 (a1)	OISS-5e	1	Juárez
Cala Vella (b)	OISS-5e	1 fragment	Juárez
Torre de s'Estalella (descontext.)	OISS-5e	1	Juárez
Torrent de son Real (b)	OISS-5e	1 fragment	Juárez

rugatus (Lamarck, 1816) [=*Cymatium corrugatum*] queda exclosa de la llista d'espècies citades al Pleistocè de Mallorca, doncs l'exemplar esmentat era l'únic de l'espècie documentat fòssil a l'illa.

Família *CASSIDAE* Latreille, 1825
Gènere *Semicassis* Mörch, 1852
Semicassis saburon (Bruguière, 1792)
(Fig. 2, K1-K3)

Descripció. Closca notablement gruixuda, globosa i ovalada, amb una espiral relativament baixa. La sutura és poc marcada i l'ornamentació consisteix en una trentena de fines estries paral·leles a aquesta. A l'etapa adulta desenvolupa una vora columel·lar creuada per nombrosos plecs prolongats cap a l'interior, un labre robust amb marcada dentició interna i un replec al canal sifonal, molt característic del gènere.

La mida varia entre els 35 i els 75 mm aproximadament.

Hàbitat. Fons sorrencs i fangosos.

Distribució geogràfica i estratigràfica. Ha estat citat en estat fòssil al Pleistocè de Sebkha Tah i Sebkha Tisfourine (Brébion i Ortlieb, 1976) i Agadir (Brébion *et al.*, 1984), al Marroc atlàntic.

Observacions. Tot i que l'espècie ha estat documentada i figurada en el Pliocè de Mallorca (Bauzá, 1964: p. 195, làm. II, fig. 5,6), els autors considerem, després d'examinar l'exemplar (dipositat al MBCN) que en realitat es tracta de *Semicassis laevigata* Defrance, 1817, tàxon extingit molt proper morfològicament.

Així doncs, l'únic exemplar trobat en el Quaternari de Mallorca prové del nivell 'c' (OISS-5e) del clàssic jaciment de Cala Pudent. Aquesta espècie es pot confondre fàcilment amb *Semicassis granulata* (Born, 1778), tal com ja indica Vicens (2015, p. 819), que sol ser d'una mida més gran, presentar una morfologia menys globosa i un estriat més marcat, encara que existeixen morfotipus petits i robusts que són especialment semblants a l'espècie tractada. Un exemple d'aquesta versemblança es pot observar a Cuerda (1987, làm. XXI, fig. 8).

Família *CONIDAE* Fleming, 1822
Gènere *Conus* Linnaeus, 1758
Conus tabidus Reeve, 1844
(Fig. 1, A-F; Taula 2)

Descripció. Conquilla cònica, amb espiral lleugerament elevada, especialment la protoconquilla, i tendència escalariforme a la darrera volta (que no sempre és present). L'obertura és notablement estreta en tota la seva extensió. Longitudinalment la secció presenta una lleugera constricció a la part inferior de l'espiral, de vegades gairebé imperceptible. Aquesta zona està ornamentada amb cordons poc marcats, essent llisa en la part superior. No obstant, en morfotipus molt ornamentats els cordons

Taula 2. Exemplars de *Conus tabidus* Reeve, 1844 trobats al Pleistocè superior de Mallorca.
Table 2. *Specimens of* Conus tabidus *Reeve, 1844 found in the late Pleistocene of Majorca.*

Jaciment (unitat)	Edat	Nombre d'exemplars	Col·lecció
Son Mosson 1 (c)	OISS-5e	1	Juárez
Punta Negra 1 (a1)	OISS-5e	1	Juárez
Torre de s'Estalella (+10,5 m)	OISS-5e	1	Juárez
Torre de s'Estalella (+4,5 m)	OISS-5e	1	Juárez
Torre de s'Estalella (+3,0 m)	OISS-5e	1	Cuerda-SHNB
Torrent de son Real (c)	OISS-5e	1	Juárez

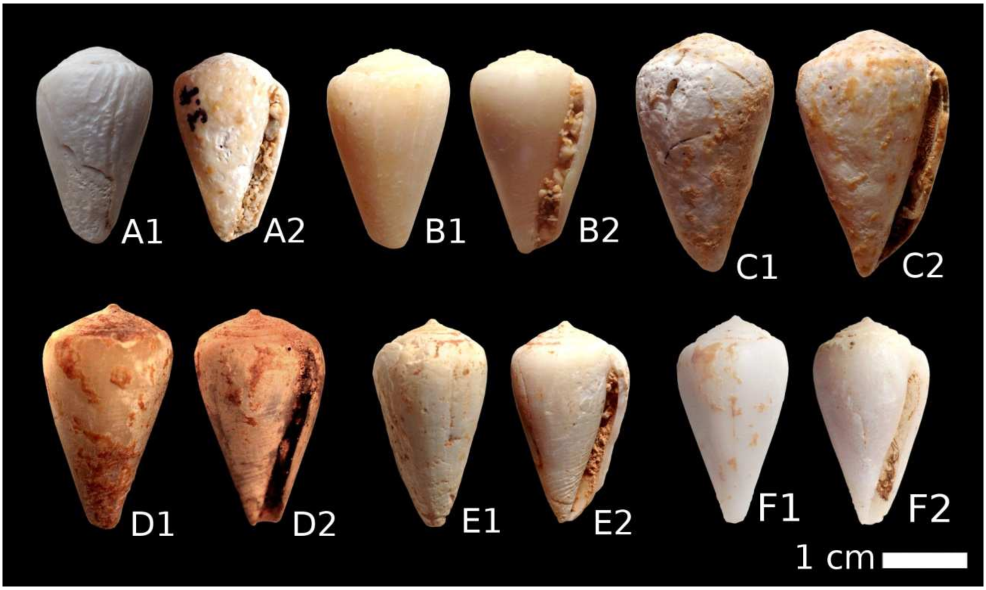


Fig. 1. *Conus tabidus* Reeve, 1844. A1-A2: Son Mosson 1 (c). Col·lecció Juárez; B1-B2: Punta Negra 1 (a1). Col·lecció Juárez; C1-C2: Torrent de son Real (c). Col·lecció Juárez; D1-D2: Torre de s'Estalella (+3 m). Col·lecció Cuerda-SHNB. Exemplar figurat per Cuerda (1987, làm. 28, fig. 19) com *Conus mediterraneus* var. *vayssieri*; E1-E2: Torre de s'Estalella (+4,5 m). Col·lecció Juárez; F1-F2: Torre de s'Estalella (+10,5 m). Col·lecció Juárez.

Fig. 1. Conus tabidus *Reeve, 1844. A1-A2: Son Mosson 1 (c). Juárez collection; B1-B2: Punta Negra 1 (a1). Juárez collection; C1-C2: Torrent de Son Real (c). Juárez collection; D1-D2: Torre de s'Estalella (+3,0 m). Cuerda-SHNB collection. Specimen illustrated by Cuerda (1987, pl. 28, fig. 19) as* Conus mediterraneus *var.* vayssieri*; E1-E2: Torre de s'Estalella (+4,5 m). Juárez collection; F1-F2: Torre de s'Estalella (+10,5 m). Juárez* collection.

poden comprendre tota la secció.

La mida varia entre els 20 i els 40 mm aproximadament.

Distribució geogràfica i estratigràfica. Actualment es troba a Angola, Cap Verd i Senegal (Ardovini i Cossignani, 2004; Kohn, 2009). No es té constància de cap cita prèvia efectuada sobre fòssils.

Observacions. Tradicionalment sols dos cònids han estat descrits al Pleistocè mediterrani: *Conus ventricosus* Gmelin, 1791 [=*Conus mediterraneus*] i *Conus ermineus* Born, 1778 [=*Conus testudinarius*]. Recentment, Vicens (2015) suma *Conus vayssierei* Pallary, 1906 al registre fòssil de Mallorca, degut a que s'eleva a rang d'espècie *Conus mediterraneus* var. *vayssierei* (veure WoRMS, 2016). Aquest és documentat a Mallorca amb exemplars que en realitat podrien ser en part simples *Conus ventricosus* juvenils, ja que divergeixen morfològicament de l'holotip de *Conus vayssierei,* que és notablement més globós i amb una obertura més ampla. La gran variació intraespecífica que presenten aquestes espècies, tant en mida com el morfologia, juntament amb el rodament de molts dels exemplars, dificulta notablement les diferenciacions vers altres *Conus* de l'oest africà, on actualment aquest gènere està àmpliament representat. No obstant, els

autors hem pogut reconèixer alguns exemplars de *Conus tabidus* entre el material revisat, el qual es diferencia dels juvenils de *Conus ermineus* (equivalents en mida) per la sutura, la secció de tendència escalariforme i l'obertura més estreta. Es diferencia també de *Conus ventricosus* per l'espiral més elevada, aspecte més globós i obertura més ampla d'aquest darrer. Els exemplars de *Conus tabidus* observats de Mallorca i inclosos dins aquest treball són morfològicament equivalents a l'holotip de l'espècie (Kohn, 2009). Considerem també com a pertanyent a aquesta espècie l'exemplar de Cuerda (1987, làm. XXVIII, fig. 19) determinat com *Conus mediterraneus* var. *vayssierei*, per clares afinitats morfològiques, refigurat en aquest treball (Fig. 1, D1-D2).

Família *APORRHAIDAE* Gray, 1850
Gènere *Aporrhais* Da Costa, 1778
Aporrhais pespelecani (Linnaeus, 1758)
(Fig. 2, L1-L2)

Descripció. Closca amb espiral elongada, escalariforme. Sutura ben definida, lleugerament ondulada. Rampes suturals amples i inclinades que acaben en una fila de nòduls prominents. Per sota d'aquesta apareix una altra fila de nòduls, més discrets. Finalment, a la regió més abapical de la volta apareix un petit cordó més o menys nodulós paral·lel a les files de nòduls, poc marcat. Entre aquests tres cordons principals se'n poden observar d'altres de molt més fins i poc conspicus. Obertura ovalada, sifonostomada, que presenta quatre amples digitacions. La que està dirigida cap a l'àpex es pot sobreposar a les voltes anteriors durant tota la longitud o bé tenir l'extrem distal lliure. Les dues següents digitacions es corresponen a expansions dels dos cordons nodulosos principals, essent la segona digitació sempre més llarga que la tercera. Per sota de la tercera digitació apareix un lòbul més o menys conspicu corresponent a l'extensió del tercer petit cordó principal. El canal sifonal és curt, ample i corbat ventralment. A la vora parietal hi desenvolupa una callositat.

La mida varia entre els 25 i els 55 mm aproximadament.

Hàbitat. Fons fangosos fins a 80 metres.

Distribució geogràfica i estratigràfica. Actualment viu al nord de l'Atlàntic (Noruega i Islàndia) i al Mediterrani. Fòssil és citat al Miocè superior de Portugal i Itàlia. També al Pliocè mitjà i superior de Gran Bretanya, Polònia, Itàlia i Espanya, i al Pleistocè inferior d'Itàlia (Brunetti i Forli, 2013).

Observacions. L'únic exemplar trobat, majoritàriament complet, es troba dipositat a la col·lecció Fornés-SHNB. Aquest no té cap etiqueta concreta, però es guarda dins d'una capsa on s'indica que el contingut prové de punta Negra. Els exemplars probablement provenen de punta Negra 1 (nivell 'a', de l'OISS-5e), en la terminologia del present treball (veure Consideracions sobre alguns jaciments), però sense més referència optem per afegir prudentment un interrogant a la localitat.

Consideracions sobre alguns jaciments (Fig. 3)

Camp de Mar-Illeta

Aquest jaciment fou documentat per primera vegada a Hermite (1879), essent un dels primers afloraments pleistocens donats a conèixer a la bibliografia mallorquina. Amb posterioritat ha estat estudiat i citat recurrentment (veure Vicens, 2015 per detalls al respecte de la bibliografia, estratigrafia i fauna).

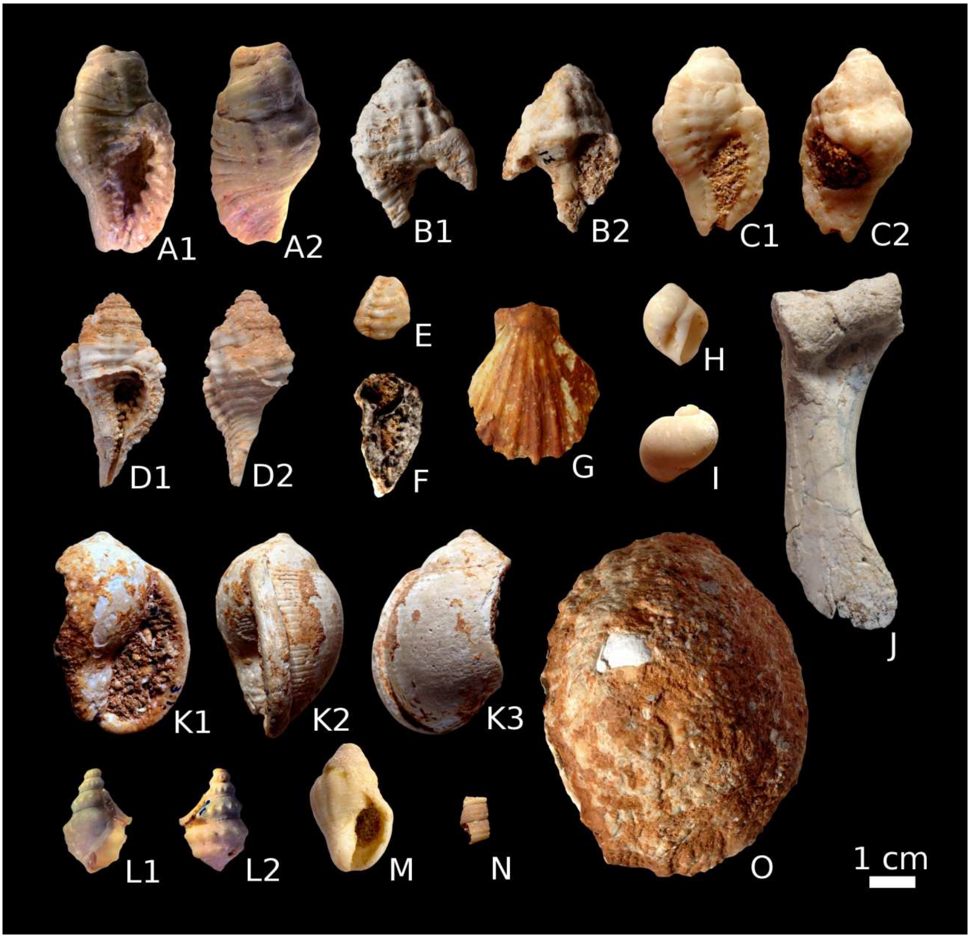


Fig. 2. Noves cites per al Pleistocè superior mallorquí i d'altres tàxons d'especial interès. A1-A2: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Es Carnatge-U1. Col·lecció Cuerda-SHNB. Exemplar figurat per Cuerda (1987, làm. XXII, figs. 7 i 8) com *Cymatium* (*Gutturinum*) *corrugatum*; B1-B2: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Cala Pudent (c). Col·lecció Juárez; C1-C2: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Punta Negra 1 (a1). Col·lecció Juárez; D1-D2: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Torre de s'Estalella (descontextualitzat a l'Est del jaciment de +4,5 m). Col·lecció Juárez; E: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Cala Vella (b). Col·lecció Juárez; F: *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). Torrent de Son Real (b). Col·lecció Juárez; G: *Manupecten pesfelis* (Linnaeus, 1758). Cala Morlanda (b?). Col·lecció Matamales; H: *Polinices lacteus* (Guilding, 1834). Punta Negra 1 (a2). Col·lecció Juárez; I: *Natica turtoni* E.A. Smith, 1840. Punta Negra 1 (a2). Col·lecció Juárez; J: Fragment d'húmer (part distal) de *Myotragus balearicus* Bate, 1909. Cala Murada (a). Col·lecció Juárez; K1-K3: *Semicassis saburon* (Bruguière, 1792). Cala Pudent (c). Col·lecció Juárez; L1-L2: *Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758). Punta Negra ¿1 (a)?. Col·lecció Fornés-SHNB; M: *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834). Cala Murada (a). Col·lecció Matamales; N: *Turritella turbona*

Monterosato, 1877. Cova des Coloms (b). Col·lecció Juárez; O: *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. Cala Nau 2. Col·lecció Juárez.

Fig. 2. *New recorded species for the late Pleistocene of Majorca and other significant taxa. A1-A2:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Es Carnatge-U1. Cuerda-SHNB collection. Specimen featured by Cuerda (1987, pl. XXII, figs. 7 and 8) as* Cymatium *(*Gutturinum*)* corrugatum*; B1-B2:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Cala Pudent (c). Juárez collection; C1-C2:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Punta Negra 1 (a1). Juárez collection; D1-D2:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Torre de s'Estalella (decontextualized eastwards from +4,5 m deposit). Juárez collection; E:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Cala Vella (b). Juárez collection; F:* Monoplex trigonus *(Gmelin, 1791). Torrent de Son Real (b). Juárez collection; G:* Manupecten pesfelis *(Linnaeus, 1758). Cala Morlanda (b?). Matamales collection; H:* Polinices lacteus *(Guilding, 1834). Punta Negra 1 (a2). Juárez collection; I:* Natica turtoni *E.A. Smith, 1840. Punta Negra 1 (a2). Juárez collection; J: Humerus fragment (distal part) of* Myotragus balearicus *Bate, 1909. Cala Murada (a). Juárez collection; K1-K3:* Semicassis saburon *(Bruguière, 1792). Cala Pudent (c). Juárez collection; L1-L2:* Aporrhais pespelecani *(Linnaeus, 1758). Punta Negra ?1 (a)?. Fornés-SHNB collection; M:* Gemophos viverratus *(Kiener, 1834). Cala Murada (a). Matamales collection; N:* Turritella turbona *Monterosato, 1877. Cova des Coloms (b). Juárez collection; O:* Patella ferruginea *Gmelin, 1791. Cala Nau 2. Juárez collection.*

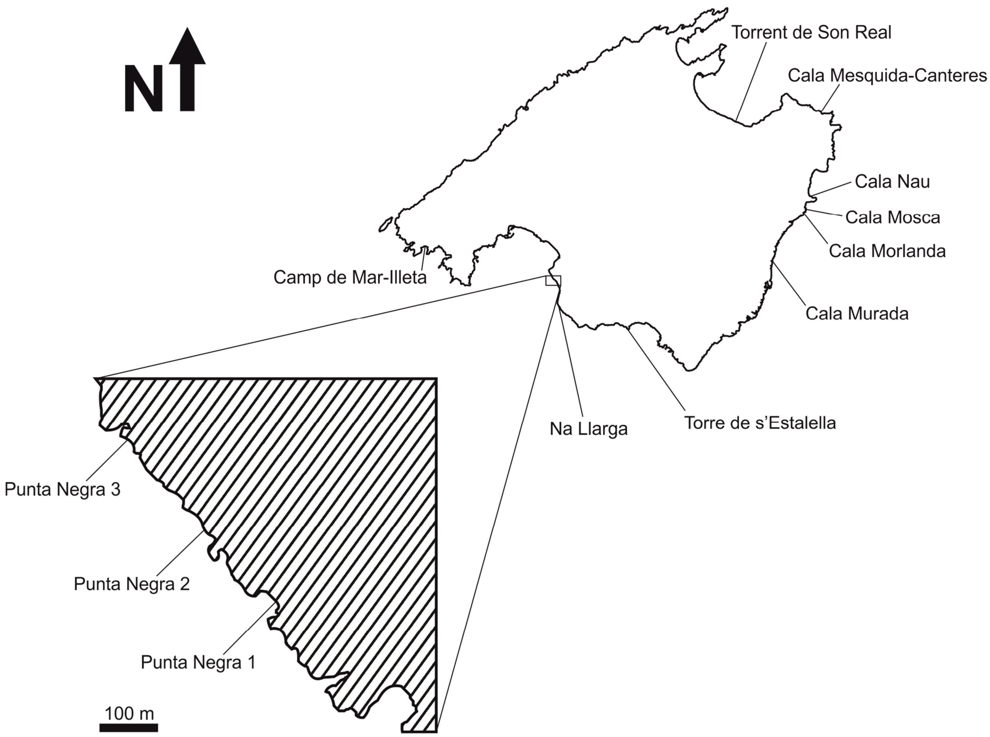


Fig. 3. Mapa de la situació de les localitats considerades en aquest apartat. Veure Vicens (2015) per la situació de la resta de jaciments esmentats en l'Apèndix 1 i en apartats anteriors.

Fig. 3. *Map showing the position of the localities considered in this section. For the position of the rest of locations mentioned both in previous paragraphs and in the Appendix 1, see Vicens (2015).*

Se situa en un illot davant la platja homònima, essent en realitat part d'un antic dipòsit molt més extens que actualment queda reduït a tres petits afloraments. El més destacable és el revisat en aquest treball.

El jaciment clàssic d'illeta de camp de Mar es troba a l'interior d'una cova situada al marge dret del pont d'accés a l'illot, que es formà a causa de l'erosió per abrasió marina al nivell de platja pleistocè. D'aquesta en prové la major part de la fauna recollida a la zona (A. Muntaner com. pers., 2013) esmenta que degut a les petites dimensions del l'aflorament, la prospecció intensiva l'acabà esgotant. No obstant, els autors del present treball hem localitzat una altra cavitat a la mateixa illa, encara que de difícil accés, un poc més gran que l'anterior. Dins aquesta són presents part de les espècies ja documentades a illeta de camp de Mar, com són: *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758)*, Arca noae* Linnaeus, 1758*, Spondylus gaederopus* Linnaeus, 1758*, Persististrombus latus* (Gmelin, 1791)*, Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767)*, Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758)*, Conus ermineus* Born, 1778 i *Semicassis granulata* (Born, 1778). A més, a la cova ja coneguda anteriorment, ha aparegut un fragment de *Pecten jacobeus* (Linnaeus, 1758), espècie no citada al jaciment, rellevant per estar molt poc representada als jaciments del Pleistocè mallorquí (Cuerda, 1987). Sols aquesta darrera espècie és incorporada a l'apèndix 1 per ser l'única realment inèdita de la localitat.

Punta Negra

Documentat per primera vegada per Cuerda i Sacarés (1964) i revisat en Cuerda i Sacarés (1992), és un dels jaciments més representatius del Pleistocè del migjorn de l'illa. Recentment s'han sintetitzat totes les dades publicades prèviament en referència a la zona (Vicens, 2015). En realitat es tracta de tres localitats relativament properes entre elles, amb un contingut enquadrable amb tota probabilitat dins l'OISS-5e, ja que són correlacionables estratigràficament encara que no s'hi hagi trobat fauna 'senegalesa' a totes (veure Cuerda i Sacarés, 1964; 1992). En una de les localitats, a més, hi ha un petit dipòsit de platja de l'OISS-5a.

Els autors del present treball, encara que subscrivim les interpretacions dels autors previs, considerem necessària la individualització de les tres localitats, ja que la distància entre aquestes és notable (ocupen un franja de gairebé mig quilòmetre i per contra són de mida petita), a més d'un contingut faunístic diferenciat que es deu a que dos dels tres jaciments representen finals de platja (veure explicació a Cuerda i Sacarés, 1964).

Anomenem punta Negra 1 al dipòsit situat més al sud-est, el més gran i representatiu de la zona. D'aquest els autors esmentats remarquen l'abundància de *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791). Els autors del present treball hem observat que a la base del nivell 'a' (corresponent al tall de Cuerda i Sacarés, 1964) existeix una densa lumaquel·la integrada bàsicament per petits gasteròpodes i fragments de conquilles de bivalves que interpretem com un dipòsit de *shoreface* previ a la sedimentació del gruix del nivell referit (Fig. 4, B, a1), el qual sols és visible els dies en que la mar està molt baixa. Al jaciment destaquem com a mol·lusc no documentat prèviament *Natica turtoni* Smith, 1890, espècie 'senegalesa' molt poc trobada als jaciments mallorquins, que sols havia estat citada al proper jaciment de cala Vella (Cuerda i Sacarés, 1992; Vicens,

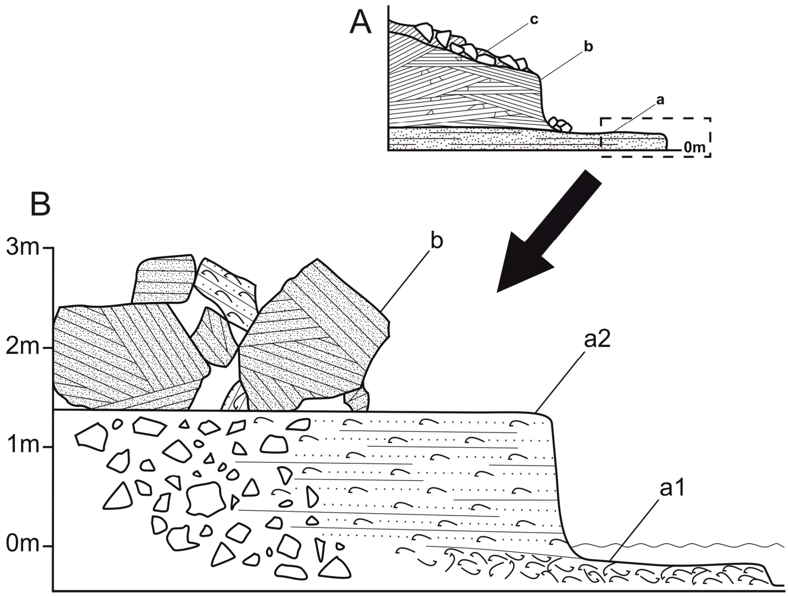


Fig. 4. Punta Negra 1. A: Tall estratigràfic E-W, extret de Cuerda i Sacarés (1964, fig. 3); a: Calcarenites de l'OISS-5e; b: Eolianita; c: Dipòsits de vessant de llims vermellosos amb còdols angulosos. B: Detall de la secció més propera a la costa on es distingeixen dos subnivells de **a**, a1: Lumaquel·la composta essencialment de gasteròpodes de petita mida i fragments de conquilles, amb espècies termòfiles; a2: Dipòsit calcarenític massiu amb fauna dispersa de l'OISS-5e en el que lateralment hi apareixen clastos angulosos i gasteròpodes terrestres pulmonats. Els blocs disposats per sobre són de a1, a2 o b.

Fig. 4. *Punta Negra 1. A: E-W stratigraphic section, reproduced from Cuerda and Sacarés (1964, fig. 3); a: OISS-5e calcarenites; b: Aeolianite; c: Reddish silty slope deposits with angular cobbles. B: Detail of the section closest to the coastline, where two sublevels of* ***a*** *can be set apart; a1: Lumachelle composed essentially by small gastropods and fragments of shells, including thermophilous species; a2: Massive calcarenitic deposit with OISS-5e disperse fauna. It varies laterally, appearing angular cobbles and terrestrial pulmonate gastropods. The boulders scattered above may belong to either a1, a2 or b.*

2015) i a es Carnatge (Cuerda, 1987). Els autors n'hem prospectat dos exemplars, encara que a la col·lecció Fornés-SHNB s'hi troba un tercer individu del mateix jaciment (obs. pers.). Altres tàxons 'senegalesos' no citats prèviament al jaciment són *Polinices lacteus* Guilding, 1840 i *Hyotissa mcgintyi* (Harry, 1985), amb un exemplar de cada espècie.

Anomenem punta Negra 2 al dipòsit situat uns 200 metres al nord-est de punta Negra 1. És aquest jaciment el que té les restes de platja de l'OISS-5a esmentades. Cuerda i Sacarés (1964; 1992) descriuen sols les fàcies de final de platja (*backshore*) d'aquest dipòsit. A més, els autors hem observat, coincidint amb el nivell de la mar actual, unes fàcies correlacionables amb les de la localitat anterior, pertanyents a la mateixa unitat estratigràfica. El mal estat de l'aflorament en aquesta zona, degut a l'intensa abrasió marina, dificulta notable-

ment el seu estudi, encara que s'ha pogut constatar l'abundància de *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791). Acompanyen a aquesta espècie *Glycymeris nummaria* (Linnaeus, 1758) i *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758).

Anomenem punta Negra 3 al dipòsit situat més al nord-est (uns 100 metres des de l'anterior localitat), adjuntant un tall estratigràfic propi, ja que cap font l'inclou (Fig. 5). Les fàcies són correlacionables amb les de *backshore* de punta Negra 2 (Cuerda i Sacarés, 1964). Destaquem d'aquest aflorament la presència relativament abundant de *Trimusculus mammiliaris* (Linnaeus, 1758) per estar poc citada a l'illa (Cuerda, 1987).

Torre de s'Estalella

Descobert per Butzer i estudiat en Butzer i Cuerda (1960) per primera vegada, aquest jaciment constitueix un dels referents per a l'estudi del Quaternari marí a Mallorca. A Vicens (2015) es fa una completa síntesi dels estudis referents al jaciment, alguns dels quals són revisats també en aquest treball.

En realitat la torre de s'Estalella és un conjunt de tres afloraments a diferents cotes, +3,0, +4,5 i +10,5 m per sobre el nivell de la mar, situats a prop de la torre de defensa que dóna nom al lloc. Per a l'aflorament de cota +10,5 m existeix una datació de 135 ka ± 10 ka (Stearns i Thurber, 1965), el que la situa en els inicis de l'OISS-5e, tal com es va suposar des d'un principi. El jaciment de +4,5 m pertany també a l'OISS-5e en base al contingut faunístic marcadament termòfil, i el de +3,0 m ha estat recentment interpretat com una variació lateral de l'anterior, separats per l'erosió (*e.g.*, Vicens, 2015), el que porta a la reinterpretació del conjunt com un dipòsit de tempesta, ja suggerida en Hearty (1987).

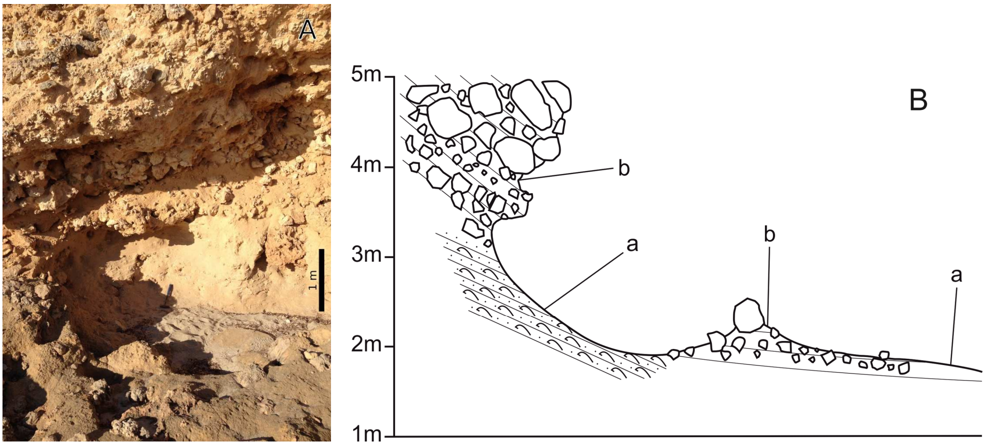


Fig. 5. Punta Negra 3. A: Fotografia del jaciment. B: Tall estratigràfic E-W, a: Dipòsit calcarenític de *backshore* amb fauna marina del Pleistocè superior; b: Dipòsits de vessant de llims vermellosos amb còdols angulosos.

Fig. 5. *Punta Negra 3. A: Picture of the deposit. B: E-W stratigraphic section; a: Backshore calcarenitic deposit with late Pleistocene marine fauna; b: Reddish silty slope deposits with angular cobbles.*

En l'aflorament de cota +4,5 m, el millor preservat de tots, Butzer i Cuerda (1962) distingeixen dos nivells, un d'inferior amb llims continentals i un altre de superior amb sorres marines. En realitat, a criteri dels autors del present estudi, es tracta d'un conjunt de diversos nivells irregulars que estan separats per crostes carbonàtiques de gruix mil·limètric, essent el nivell superior de caràcter més calcarenític i amb molts més bioclastos i clastos angulosos de mida centimètrica i de vegades decimètrica. En el gruix de la secció han estat prospectades espècies marines i en molta menor proporció pulmonats terrestres (cap de nou per al jaciment), tot i que abans les primeres només estaven citades en la part superior. La majoria d'exemplars estan fragmentats i sense senyals de rodament perllongat. En conclusió, interpretem la formació del dipòsit com una successió d'episodis puntuals d'alta energia seguits d'interrupcions sedimentàries més o menys continuades en condicions àrides. L'últim episodi, el representat pel nivell superior, clarament fou el més violent de tots.

En prospeccions realitzades durant el present treball s'ha constatat la presència de fragments d'espècies termòfiles, incloent *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), *Conus ermineus* Born, 1778 i *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834), disseminats per una àmplia franja costanera que va des del far de s'Estalella fins passada la torre, barrejats freqüentment amb una variada i abundant fauna marina subactual. A prop dels afloraments coneguts i molt especialment a la zona de la torre, on es troba la cota més alta, abunden els clastos decimètrics de calcarenita fossilífera. Juntament amb aquests es troben nombrosos blocs imbricats de materials més antics que en ocasions són de grandària mètrica i que han estat interpretats recentment com un dipòsit de tsunami (Roig-Munar *et al.*, 2014; Roig-Munar, 2016). Tenint en compte totes les dades disponibles els autors creiem que en origen el conjunt era un únic i extens dipòsit que una vegada cimentat va ser desmantellat gairebé íntegrament, probablement pel referit tsunami. En una línia similar es manifesten Ginard *et al.* (2014) quan consideren que l'erosió holocena ha causat la fragmentació del dipòsit original en els jaciments actuals.

Cap a l'Est, a la regió de la cova Foradada, se situa un altre aflorament amb fauna 'senegalesa' a una cota de +9,5 metres (Ginard *et al.*, 2008). Per les seves característiques sedimentàries i faunístiques l'autor suggereix una possible correlació amb els altres afloraments coneguts. De forma similar succeeix amb el veí aflorament de cala en Bassí, encara que en aquest cas és més complicat d'assegurar degut a la falta de dades concloents.

Destaca entre els tàxons no citats prèviament al jaciment la troballa de *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). L'exemplar prové precisament no dels jaciments estudiats a la bibliografia sinó del conjunt de fòssils reelaborats amb sediments i fauna subactuals. A més del context estratigràfic, la lleugera descalcificació de la conquilla i les restes de calcarenites altament cimentades que presenta denoten clarament la reelaboració tant en l'individu esmentat com en les altres espècies trobades.

Butzer i Cuerda (1962) noten l'existència de diferències morfològiques importants entre les *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767) de l'aflorament a +4,5 m i els de +10,5 m, implicant, suposadament, la no coetanietat d'aquests. Els autors d'aquest treball

opinem ben al contrari: pràcticament tots els exemplars d'aquesta espècie, tant del jaciment a +4,5 m, com del de +10,5 m, com del que està desmantellat al llarg de la línia de costa cap a l'est corresponen a un morfotipus extraordinàriament constant, corresponent al "*Thais haemastoma* var. *laevis* (Monterosato, 1878)" en la nomenclatura dels referits autors. Aquesta aparent poca variabilitat, fet destacable en una espècie extremadament polimorfa com aquesta, serà objecte de futurs estudis.

Na Llarga

Aflorament poc estudiat i de difícil accés des de terra. És documentat per primera vegada per Cuerda i Sacarés (1964), il·lustrant la descripció amb un tall estratigràfic. Cuerda i Sacarés (1992) i Vicens (2015) reprodueixen a *grosso modo* la informació de la referència del descobriment, amb el tall inclòs. El darrer autor, a més, analitza els exemplars de la col·lecció Cuerda-SHNB provinents de l'aflorament, no havent tingut ocasió de revisar *in situ* la zona (Vicens, D., com. pers., 2016).

Segons les fonts citades, a la localitat existeixen dos nivells marins fossilífers, un de l'OISS-5e (nivell 'b' del tall referit) i un de més modern que per la posició estratigràfica correspon a l'OISS-5a (nivell 'g'). En aquest darrer destaca la presència de nombrosos fragments de *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), espècie de gran raresa al Pleistocè mallorquí (Cuerda, 1987).

Els autors, després de prospeccions al jaciment i recollida de mostres, discrepem de la interpretació del nivell 'g'. Aquest, segons el nostre criteri, no és correspon amb un dipòsit de l'OISS-5a, ni tan sols al Pleistocè, sinó a les restes d'una deixalleria d'un taller de porpra, probablement fenici o romà. Concorda amb aquesta postura els següents fets observats: absència de rodament i descalcificació de les conquilles, que per contra conserven el color i la brillantor del seu interior, preservació totalment inusual en els jaciments pleistocens mallorquins; composició faunística conformada gairebé exclusivament per *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) i *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758), típiques espècies usades per extreure el pigment porpra, fet que contrasta amb la gran varietat de tàxons pròpia d'altres platges pleistocenes fòssils; i trencament de tots els exemplars seguint un mateix patró peculiar (Fig. 6), igual al del processament d'aquests gastròpodes en els tallers (*e.g.*, Torres, 2004; Strydonck *et al.*, 2012). L'únic tret atípic en aquest tipus d'acumulacions antròpiques és la cimentació, però que pot ser explicada per una diagènesi ràpida tipus *beachrock* (veure Turner, 2005 per a una explicació detallada), existint varis exemples documentats a l'Holocè mediterrani i atlàntic, alguns d'ells amb restes arqueològiques (*e.g.*, Meco, 2008). Per acabar, la presència humana a la zona és fàcilment constatable per les pedreres de marès i les restes ceràmiques disseminades per la costa, encara que desconeixem si existeix relació o no amb el dipòsit descrit. En resum, s'exclou part del jaciment de na Llarga com a jaciment paleontològic, encara que possiblement cobri interès en futures investigacions, ja dins el camp de l'arqueologia.

Cala Murada

Aquesta localitat és citada per primera vegada en Butzer i Cuerda (1962), on només és situada en el mapa general de Mallorca, sense més discussió. Pomar i Cuerda (1979) tornen a situar el jaciment en un mapa, encara sense descriure'l específicament. Morey (2008b) el considera

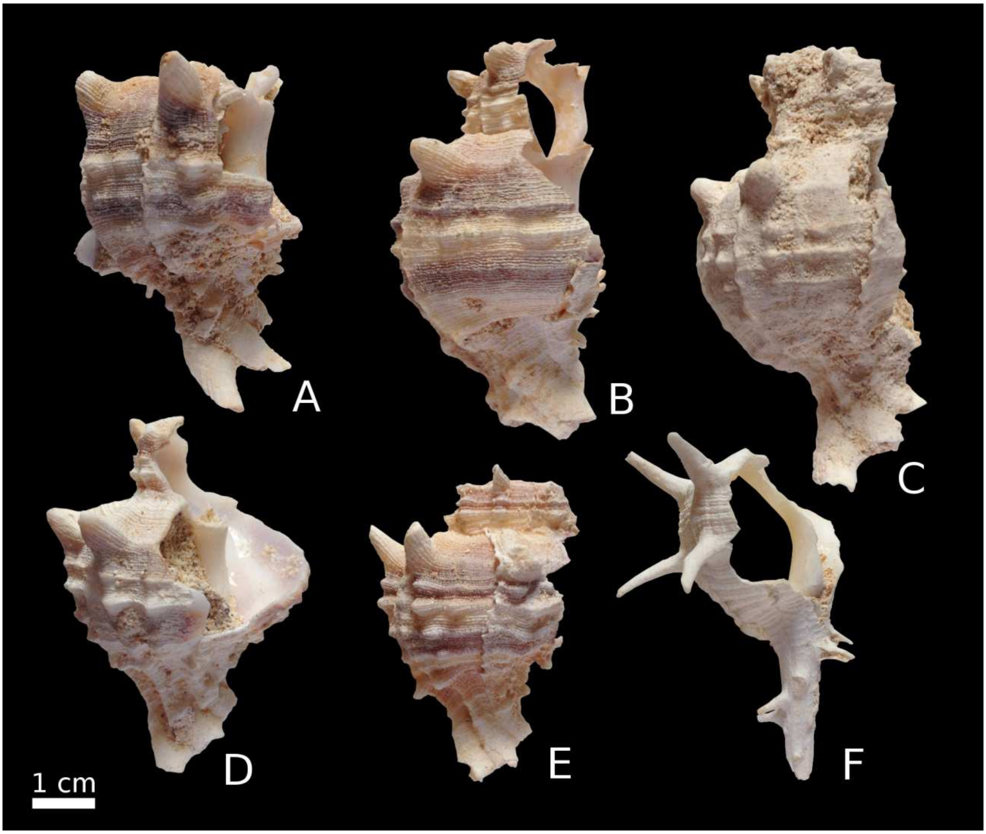


Fig. 6. Mol·luscs subactuals del jaciment de na Llarga (nivell 'g' en el tall de Cuerda i Sacarés, 1964), presentant tots el mateix patró de trencament característic dels tallers de porpra i les closques lluents, amb la coloració preservada. A-E: *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758); F: *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758).

Fig. 6. *Subactual mollusks from Na Llarga deposit (level 'g' in Cuerda and Sacarés, 1964's section), all of them showing the same characteristical fracturing pattern of purple workshops and the lustrous shells, with preserved coloration. A-E:* Hexaplex trunculus *(Linnaeus, 1758); F:* Bolinus brandaris *(Linnaeus, 1758).*

desaparegut, encara que en Morey (2008a) apareix assenyalat en l'indret correcte. El jaciment es redescobreix i es descriu formalment per primera vegada en Vicens *et al*. (2012), si bé de forma superficial. No és fins recentment (Vicens, 2015) en que s'estudia en detall, destacant-se la pobresa faunística de l'aflorament.

De la fauna 'senegalesa' es cita als dos darrers estudis esmentats el característic *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791). Els autors afegim un altra espècie 'senegalesa' a la llista de fauna coneguda: *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834). De significació termòfila, encara que actualment present al Mediterrani, també s'ha localitzat *Mono-*

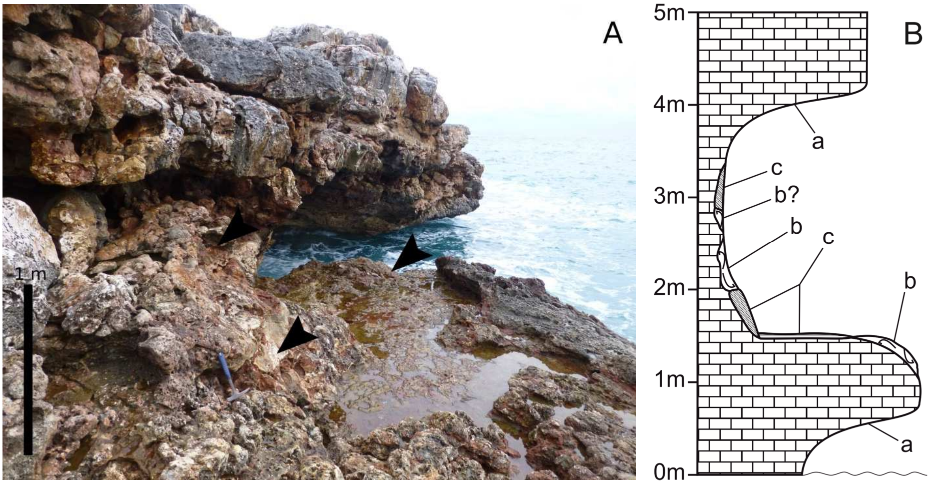


Fig. 7. Cala Morlanda. A: Fotografia del jaciment. Les fletxes negres indiquen els punts amb el nivell fossilífer. B: Tall estratigràfic W-E, a: Calcàries del Tortonià-Messinià; b: Calcarenites del Pleistocè superior amb malacofauna marina; c: Llims vermellosos.

Fig. 7. *Cala Morlanda. A: Picture of the deposit. Black arrows indicate the location of the fossiliferous level. B: W-E stratigraphic section; a: Tortonian-Messinian limestones; b: Late Pleistocene calcarenites containing marine malacofauna; c: Reddish silts.*

plex parthenopeus (Salis Marschilns, 1793).

Una altra espècie significativa trobada al jaciment és *Myotragus balearicus* Bate, 1909. D'aquest mamífer s'ha prospectat la part distal d'un húmer (Fig. 2, J), provinent també del nivell de l'OISS-5e descrit prèviament i entre els mol·luscs, essent aquesta la tercera resta esquelètica de l'espècie en un dipòsit litoral (veure Vicens, 2011 respecte les altres dues) i el primer en associació amb fauna 'senegalesa'. Del mateix nivell, a la part més allunyada de la costa, ja havien estat observades petjades de *Myotragus* (Vicens *et al.*, 2012).

Cala Morlanda

Durant la realització d'aquest treball s'ha localitzat una petita clapa de Pleistocè superior marí, en una antiga cova enfonsada al sud de cala Morlanda, entre uns +1,5 m i +3,0 m d'altura (Fig. 7), molt propera al jaciment de vertebrats descrit a Bover *et al.* (2010). Es tracta de calcarenites ocres, molt cimentades, que reblei-xen encletxes i clots de les roques basals miocenes. En la part superior guanyen en contingut de llims vermells, essent encara més dures i estant parcialment cobertes per espeleotemes. La relació de fauna trobada es pot consultar a l'apèndix 1.

Es pot observar la presència d'una única espècie moderadament termòfila, *Acar clathrata* (Defrance, 1816), el que fa pensar en una possible edat OISS-5e/OISS-5a per al jaciment, però no creiem oportú assegurar-ho a causa de les reduïdes dimensions de l'aflorament. Cal destacar també la troballa de *Manupecten pesfelis* (Linnaeus, 1758) (Fig. 2, G) als llims de la part superior del jaciment, espècie només citada al Pleistocè balear amb un altre únic exemplar del jaciment de can Siriquet



Fig. 8. Cala Mosca. Fotografia del jaciment.
Fig. 8. *Cala Mosca. Picture of the deposit.*



Fig. 9. Cala Nau 2. Fotografia del jaciment.
Fig. 9. *Cala Nau 2. Picture of the deposit.*

(Cuerda, 1987).

Cala Mosca

De nou, aquesta localitat fou descoberta i descrita per Butzer i Cuerda (1961) i esmentada en Morey (2008b), encara que Morey (2008a), tot i nomenar-la, la tracta juntament amb cala Morlanda i no situa el vertader jaciment de cala Mosca al mapa. Vicens (2015) tampoc la troba. Aquest seguit de confusions probablement sorgeixin de que, en realitat, el jaciment no es troba a la mateixa cala Mosca, sinó a una cova enfonsada lleugerament al nord, anomenada es Castellot (IDEIB, 2016). No obstant, s'opta per mantenir el topònim original de Cuerda, més estès a la bibliografia. El jaciment que s'ha trobat durant les prospeccions per realitzar aquest treball (Fig. 8) concorda perfectament amb la descripció de Butzer i Cuerda (1961), així com la gran abundància de *Spondylus gaederopus* Linnaeus, 1758 esmentada pels autors, les closques dels quals preserven la coloració rosada intensa original. Aquest fet, juntament amb l'absència total de fauna termòfila (exceptuant la cita dubtosa de *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 a l'article original que Vicens (2015) diu no haver trobat a la col·lecció Cuerda-SHNB), fa que s'aventuri una possible edat OISS-5a per al jaciment.

Cala Nau

La localitat de cala Nau fou també descrita per Butzer i Cuerda (1961), descrivint-ne la successió, i revisada recentment per Vicens (2015). Es proposa un canvi al nom del jaciment, passant-se a anomenar cala Nau 1, per tal de diferenciar-lo dels dos següents descrits per primera vegada en aquest estudi.

Cala Nau 2 se situa uns metres a l'oest de l'anterior i correspon a una sèrie de petites clapes de llims vermells notablement cimentats i més o menys arenosos a uns +0,5 m que rebleixen cavitats dins les calcàries miocenes (Fig. 9). Aquests contenen escassa fauna (apèndix 1), generalment de mides petites, però amb un tàxon paleoclimàticament significatiu: *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 (Fig. 2, O). Aquest petit aflorament es podria correspondre amb una continuació lateral del nivell 'c' de l'altre jaciment esmentat a Butzer i Cuerda (1961) que es trobava "més a l'interior", a +6,5 m. Per l'escassa fauna trobada l'atribuïm temptativament a l'OISS-5e.

Cala Nau 3 fou descobert per Morey, B. (com. pers., 2014), encara que és descrit per

primera vegada en el present estudi. Sembla una continuació lateral del jaciment de l'arenal de son Servera (Vicens, 2015), doncs tant la seva alçada per sobre el nivell de la mar com la successió estratigràfica són gairebé idèntiques, encara que, al estar majoritàriament tapada, ignorem si existeix continuïtat entre els dos. La localitat tractada es troba a l'inici de la platja a l'oest de cala Nau 2, i està parcialment coberta pel passeig marítim; tan sols es pot observar després de fortes pluges que provoquin que una canonada de desaigüe enretiri la sorra que sol cobrir el jaciment. La troballa de *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791) fa que s'atribueixi el nivell fossilífer a l'OISS-5e.

Cala Mesquida-Canteres

Aflorament extens però amb escàs contingut faunístic, documentat per primera vegada en el present treball. Tot i que es troba molt a prop (més cap a l'Oest) del descrit a Vicens (2014) sota el nom de cala Mesquida, la successió estratigràfica és notablement diferent (Fig. 10, B), pel que s'ha optat a tractar-lo per separat. L'aflorament (Fig. 10, A) consisteix en un extens dipòsit de *foreshore*, format per calcarenites grogoses, en el que de tant en tant s'hi van intercalant nivells amb clastos angulosos, de mida centimètrica a decimètrica, provinents del vessant, on hi ha una important formació del Valanginià superior (Cretaci Inferior). Està limitat per la seva part superior amb una crosta carbonatada de color rosat, per sobre la qual es disposa un altre nivell de *foreshore* que passa insensiblement a eolianites de *backshore* amb traces fòssils de vegetals encara arrelats i moguts pel vent. El nivell fossilífer marí és poc potent i es troba a uns 30 cm per sota de la crosta esmentada. Cal d'estacar la relativa abundància (tres valves completes) de pectínids de l'espècie *Talochlamys multistriata* (Poli, 1795), poc habituals en la resta de jaciments del quaternari mallorquí.

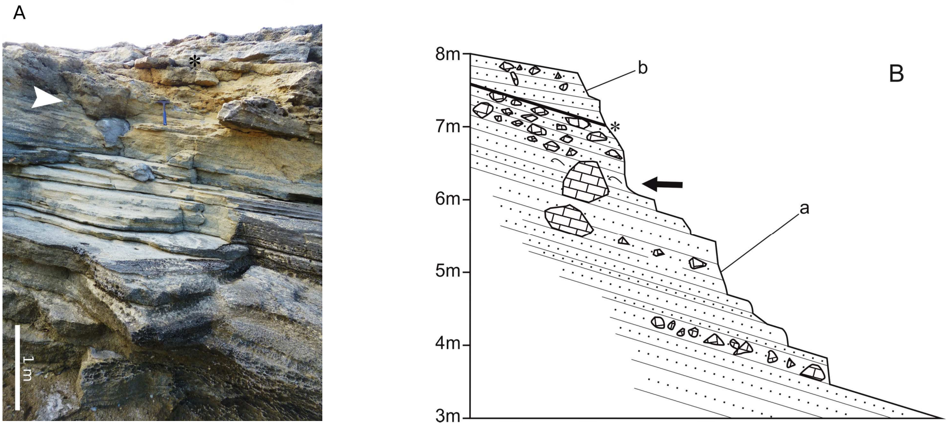


Fig. 10. Cala Mesquida-Canteres. A: Fotografia del jaciment. B: Tall estratigràfic W-E; a: Dipòsit de *foreshore* del Pleistocè superior amb intercalacions de bretxes (el nivell fossilífer està assenyalat amb una fletxa); b: Dipòsit de *foreshore* del Pleistocè superior per sobre una discontinuïtat (*).

Fig. 10. *Cala Mesquida-Canteres. A: Picture of the deposit. B: W-E stratigraphic section; a: Late Pleistocene foreshore deposit with interspersing breccia (the fossiliferous level is marked with an arrow); b: Late Pleistocene foreshore deposit above an unconformity (*).*

Torrent de son Real

Aquest jaciment, localitzat en les proximitats de son serra de Marina, és un dels més representatius de l'illa i probablement el més important de la badia d'Alcúdia, tant en contingut paleontològic com en extensió.

Documentat per primera vegada en Cuerda *et al.* (1991) i posteriorment en Vicens i Gracia (1999), és revisat recentment per Vicens (2010; 2011; 2015) i Vicens *et al.* (2012) i documentat sota dos topònims: torrent de son Real i ses Escorxes (zona més propera a son serra de Marina), degut a la seva gran superfície. L'aflorament conté sediments litorals tant de l'OISS-5e com de l'OISS-5a.

Segons aquests últims estudis hi ha dos nivells assignables a l'OISS-5e, essent el primer unes sorres de platja blanquinoses recristal·litzades i molt cimentades, sobre les quals es disposa el segon nivell, constituït per sorres i llims vermellosos que rebleixen les concavitats del primer. Entre la deposició dels dos nivells hauria tingut lloc un clar procés d'erosió denotat pel contacte irregular entre ells, ja que presenten morfologies exocàrstiques. Les perforacions de litòfags en el primer nivell, a més, evidenciarien que durant la sedimentació del segon aquest ja estava cimentat.

Els autors del present treball, després de prospeccions en l'aflorament i examinar-ne un seguit de mostres, discrepem àmpliament de la interpretació exposada (Fig. 11, B). En realitat, el suposat nivell altament cimentat i irregular (nivell 'b', dels talls de Vicens, 2010, 2011, 2015) sembla ser un fons infralitoral desenvolupat per sobre d'una eolianita (nivell 'a') i format predominantment per bioconstruccions de rodòfits coral·linals incrustants i esquelets d'organismes tubícoles calcificants (Fig. 11, A1-A3). Sobre aquests s'hi hauria assentat una comunitat de mol·luscs entre els quals destaquen *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834), *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767) i *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758). Sembla que alguns dels exemplars foren fagocitats, total o parcialment, pel propi tapís algal, mentre que d'altres romangueren en superfície. Gran part dels individus recollits pertanyents a les espècies de gasteròpodes ja citades han aparegut intactes (amb protoconquilla i dentició del labre), la qual cosa denota un escàs transport impropi dels sediments de platja que, per contra, dóna suport a la hipòtesi d'una comunitat local. Per sobre els doms algals i entre els forats d'aquests s'hi aprecia el nivell de sorres (nivell 'c', Fig. 11, A3) que gradualment passen a llims vermellosos. Dins aquests no són rars els exemplars de bivalves típics de fons fangosos, com *Gastrana fragilis* Linnaeus, 1758, amb les dues valves tancades i en posició de vida, barrejats amb els altres tàxons esmentats, típics de fons rocosos. *Persististrombus latus* (Gmelin, 1791), amb una ecologia similar a l'esmentat bivalve, apareix també, encara que de forma molt residual. Terra endins els llims arriben a reblir tot el nivell 'b', formant el paleosòl (nivell 'e'), el qual apareix en talls previs dibuixat separadament del nivell 'c' per un dipòsit de l'OISS-5a (nivell 'd'). Els autors d'aquest estudi creiem que el nivell 'd' no està intercalat entre les dues unitats de llims, sinó que s'hi adossa lateralment, motiu per el qual 'c' i 'e' són representades juntes al tall d'aquest treball (Fig. 11, B). La darrera unitat a la seqüència descrita és una eolianita (nivell 'f').

La disposició i contingut paleontològic per sobre del nivell 'b' denota segons el parer dels autors del present estudi una eta-



Fig. 11. Torrent de son Real. A: Detalls dels tapissos algals, A1: Tapís algal perforat per litòfags; A2: Detall del tapís menys erosionat, on s'observen les morfologies globoses de les algues incrustants; A3: Rebliment dels espais entre els doms algals amb sorres i llims vermellosos, i espècies termòfiles com *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834). B: Tall estratigràfic S-N, modificat de Vicens (2015), a: Eolianita del Riss; b: Bioconstruccions domals d'algues coral·linals incrustants amb fauna marina de l'OISS-5e; c: Llims vermellosos (més arenosos com més a prop de la costa) amb fauna marina de l'OISS-5e; e: Llims vermellosos; f: Eolianita. *Nota*: Aquest tall no inclou la platja de l'OISS-5a que figura Vicens (2015) com la unitat 'd' a causa de que en la secció aquí referenciada (a uns 150 m al NE de la desembocadura del torrent) aquesta és absent.

Fig. 11. *Torrent de son Real. A: Detail of the algal mats, A1: Algal mat bored by lithophags bivalves; A2: Detail of an uneroded mat where globose morphologies of the algae can be recognised; A3: Clogging of the spaces between algal domes with reddish silts and sands, and thermophilous species such as* Gemophos viverratus *(Kiener, 1834). B: S-N stratigraphic section, modified from Vicens (2015); a: Riss aeolianite; b: Dome-like bioconstructions by encrusting coralline algae with OISS-5e marine fauna; c: Reddish silts (sandier when closer to the coastline) with OISS-5e marine fauna; e: Reddish silts; f: Aeolianite.* Note: *This section does not include the OISS-5a beach illustrated by Vicens (2015) as unit 'd', since it is missing in the the succession represented herein, at about 150 m NE from the stream mouth.*

pa de sedimentació que va cobrir *a posteriori* el tapís algal durant cert temps (el suficient per al creixement de la comunitat de fons fangós esmentada). A aquesta la va seguir una regressió que va permetre la formació d'un paleosòl que va reblir el nivells infrajacents, donant l'aparença equívoca de tenir dues unitats ('b' i 'c') separades per una fase erosiva. Segurament la dinàmica del cabal del torrent de son Real i la seva aportació sedimentària estigué directament relacionada amb l'evolució paleoecològica de la localitat.

En base a la interpretació exposada, el jaciment del torrent de son Real és proposat en aquest treball com un nou i únic tipus d'aflorament per al registre del Pleistocè balear: el fons infralitoral. Aquest se suma als ja coneguts dipòsits de platja, d'albufera i de tempesta descrits àmpliament en la bibliografia (veure al respecte Vicens, 2011; 2015). En altres jaciments mediterranis els fons infralitorals de l'OISS-5e són ja coneguts, com per exemple a el Pinet, a Alacant (Goy *et al.*, 2006) o algunes localitats als afores de la ciutat italiana de Taranto (De Vitis *et al.*, 2003).

Resultats i conclusions

Es citen per primera vegada al Pleistocè superior de Mallorca les següents espècies: *Turritella turbona* Monterosato, 1877, *Semicassis saburon* (Bruguière, 1792), *Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758) i *Conus tabidus* Reeve, 1844. A més, s'amplien les escasses dades publicades sobre *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791). La cita de *Conus tabidus*, la primera per al registre fòssil d'aquesta espècie, se suma a la llista de tàxons 'senegalesos' del Quaternari mediterrani. Aquesta és de caràcter marcadament termòfil, ja que en l'actualitat no es troba a les Canàries, a diferència de tàxons senegalesos com *Monoplex trigonus* (Gmelin, 1791), entre d'altres. La proximitat morfològica entre les espècies de *Conus* i la seva conseqüent difícil determinació en exemplars fòssils aventura la possibilitat de futures troballes de més exemplars de *Conus tabidus* o altres cònids nous per al registre fòssil del Mediterrani. Apunta cap a aquesta possibilitat el contrast entre l'aparent poca representació del gènere al Pleistocè mediterrani i la gran varietat actualment present a l'oest africà.

S'aporten noves dades sobre els ja coneguts jaciments d'illeta de camp de Mar, documentant una nova cavitat amb sediments pleistocens; punta Negra, revisant l'estratigrafia de les localitats ja descrites; torre de s'Estalella, interpretant el dipòsit i la seva distribució actual; na Llarga, documentant-lo parcialment com a jaciment arqueològic; cala Morlanda, situant-lo i presentant un tall; cala Mosca, situant-lo específicament i torrent de son Real, reinterpretant el dipòsit com un fons infralitoral. A més, es descriuen tres nous jaciments, dos a cala Nau (cala Nau 2 i cala Nau 3) i un a cala Mesquida (cala Mesquida-Canteres).

Finalment, s'afegeixen 198 cites d'espècies a jaciments concrets, ja citades anteriorment en altres localitats del Pleistocè mallorquí.

Agraïments

Els autors del present treball volem agrair al doctor Damià Vicens (Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears) per la

predisposició davant les consultes fetes, a Andreu Muntaner i Bernat Morey per compartir valuoses observacions personals sobre alguns jaciments. També al doctor Jordi Martinell (Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona) per l'ajuda en la identificació de les traces fòssils de vegetals del jaciment de cala Mesquida-Canteres. Finalment, agraïm també a Sebastià Matamalas en l'ajuda a les prospeccions i el treball de camp.

Referències citades

Ardovini, R. i Cossignani, T. 2004. *West african seashells*. L'informatore piceno, Italy. 316 pp.

Bardají, T., Goy, J.L., Zazo, C., Hillaire-Marcel, C., Dabrio, C.J., Cabero, A., Ghaleg, B., Silva, P.G. i

Lario, J. 2009. Sea level and climate changes during OIS 5e in the Western Mediterranean. *Geomorphology*, 104: 22-37.

Bauzá, J. 1964. Fauna de las formaciones del Terciario superior de La Puebla (Mallorca). *Estudios Geológicos*, XX: 187-220.

Bover, P., Quintana, J. i Alcover, J.A. 2010. A new species of *Myotragus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae) from the Early Pliocene of Mallorca (Balearic Islands, western Mediterranean). *Geological Magazine*, 147: 871-885.

Brébion, P. i Ortlieb, L. 1976. Nouvelles recherches géologiques et malacologiques sur le Quaternaire de la province de Tarfaya (Maroc méridional). *Geobios*, 9(5): 529-550.

Brébion, P., Hoang, C.T. i Weisrock, A. 1984. Intérêt des coupes d'Agadir-Port pour l'étude du Pleistocène supérieur marin du Maroc. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, sér. 4, t. 6, vol. 2: 129-151.

Brunetti, M.M. i Forli, M. 2013. The genus *Aporrhais* De Costa, 1778 (Gastropoda, Aporrhaidae) in the italian Plio-Pleistocene. *Biodiversity Journal*, 4(1): 183-208.

Butzer, K.W. i Cuerda, J. 1960. Nota preliminar sobre la estratigrafía y la paleontología del Cuaternario marino del Sur y S.E. de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 6: 9-29.

Butzer, K.W. i Cuerda, J. 1961. Formaciones cuaternarias del litoral Este de Mallorca (Canyamel – Porto Cristo). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 7: 3-29.

Butzer, K.W. i Cuerda, J. 1962. Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero*, 67: 25-70.

Ciampalini, A., Forli, M., Guerrini, A. i Sanmmartino, F. 2014. Una malacofauna tirreniana dal sottosuolo di Livorno. *Boll. Mal.*, 50: 142-149.

Cuerda, J. 1957. Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 3-76.

Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Instituto de estudios Baleáricos. Palma de Mallorca. 304 pp., 20 làm.

Cuerda, J. 1976. Nota preliminar sobre el Quaternari de Cabrera (Balears). *But. Inst. Cat. Hist. Nat.* 40 (Sec. Geol., 1): 45-58.

Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno balear*. Caja de Baleares "Sa Nostra". Palma de Mallorca. 421 pp.

Cuerda, J. i Muntaner, A. 1952. Nota sobre las playas con Strombus del Levante de la Bahía de Palma. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*. 1 (1): 1-8.

Cuerda, J. i Sacarés, J. 1964. Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluchmayor (Mallorca). *Boll.Soc. Hist. Nat. Balears*, 10 : 89-132.

Cuerda, J. i Sacarés, J. 1966. Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluchmayor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist, Nat, Balear*s, 12: 63-99.

Cuerda, J. i Sacarés, J. 1970. Formaciones marinas correspondientes al límite pliocuaternario y al Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 16:105-134.

Cuerda, J. i Sanjaume, E. 1978. Datos paleontológicos y sedimentológicos del litoral Pleistoceno de Santa Pola. *Cuadernos de Geogafía*, 23: 19-62.

Cuerda, J., Vicens, D. i Gracia, F. 1991. Malacofauna y estratigrafia del Pleistoceno superior marino de Son Real (Santa Margalida, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 98-108.

Cuerda, J. i Sacarés, J. 1992. *El Quaternari al Migjorn de Mallorca*. Conselleria de Cultura, Educació i Esports del Govern Balear. Palma. 130 pp.

D'Angelo, G. i Cargiullo, S. 1991. *Guida alle conchiglie mediterranee*. Fabri Editori, Milano. 224 pp.

De Vitis, S., Mastronuzzi, G., Mauz, B., Sansó, P., Tuccimei, P. i Vesica, P. 2003. The historical Taranto tyrrhenian deposits (Last interglacial Period, OIS 5). *GI2S, Coast Research publication,* 5: 69-100.

Fallot, P. 1922. *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Tesi doctoral. Libr. Polytechnique Ch. Béranger, Paris i Liège, 480 pp.

Gignoux, M. 1913. *Les formations marines Pliocenes et Quaternaries de l'Italie du Sud et de la Sicilie*. Ann. Universidad de Lyon. vol. 36: 693 pp., 42 figs, 4 pI. i 21 láms.

Ginard, A., Vicens, D., Crespí, D., Vadell, M., Bover, P., Balaguer, P., i Gràcia, F. 2008. Coves litorals, geomorfologia i jaciments del Quaternari de la Marina de Llucmajor. Zona 1: la franja costanera entre es Racó des Llobets i cala Esglesieta (1a part). Llucmajor, Illa de Mallorca. *Endins*, 32: 81-104.

Ginard, A., Vicens, D., Bover, P., Crespí, D., Gràcia, F., Gual, M.A., i. Balaguer, P. 2014. Coves litorals, geomorfologia i jaciments del Quaternari de la Marina de Llucmajor. Zona 1: la franja costanera entre es Racó des Llobets i cala Esglesieta (2a part). Llucmajor, Illa de Mallorca. *Endins*, 36: 131-150.

Goy, J.L., Hillaire-Marcel, C., Zazo, C., Ghaleb, B., Dabrio, C., González, A., Bardají, T., Civis, J., Preda, M., Yébenes i Forte, A.M. 2006. Futher evidence for a relatively high sea level during the penultimate interglacial: open-system U-series ages from La Marina (Alicante, East Spain). *Geodinamica acta*, 19 (6): 409-426.

Haime, J. 1855. Notice sur la geologie de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Geol. de France,* 12: 734-752.

Hearty, P. 1987. New Data on the Pleistocene of Mallorca. *Quaternary Sciences Reviews*, 6: 245-257.

Hermite, H. 1879. *Études géologiques sur les Îles Baleares. Première partie; Majorque et Minorque*. Paris. 362pp.

Hillaire-Marcel, Cl., Gariepy, C., Ghaleb, B., Goy, J.L., Zazo, C. i Cuerda, J. 1996. U-Series measurements in tyrrhenian deposits from Mallorca further evidence for two last-Interglacial high sea levels in the Balearic Islands. *Quaternary Sc. Reviews*, 15: 53-62.

IDEIB 2016. *Infraestuctura de dades espacials de les Illes Balears*. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori. Govern de les Illes Balears. http://www.ideib.cat (consultat el 28/01/2016).

Juárez, J. 2014. *Cymatium (Monoplex) trigonum* (Gmelin, 1791), Gastropoda Tonnoidea, nuevo registro de fauna 'senegalesa' en el OIS 5e de la isla de Mallorca (Baleares, España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 57: 129-136.

Kohn, A.J. 2009. Type specimens of *Conus* (Mollusca: Gastropoda) in the Zoological Museum of the University of Copenhagen: A historical Account. *Steenstrupia*, 30 (2): 97-113.

La Marmora, D.A. 1834. Observations géologiques sur les deux Iles Baleares (Majorque et Minorque). *Mem. Real Acad. Science Torino*, 38: 51 pp.

Meco, J. (Ed.) 2008. *Historia geológica del clima en Canarias.* Las Palmas. 296 pp.

Meco, J., Guillou, H., Carracedo, J.-C., Lomoschitz, A., Ramos, A.-J.G. i Rodríguez-Yánez, J.J. 2002. The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary Islands. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol*. 185, 197–210.

Meco, J., Ballester, J., Soler, E. i Betancort, J.F. 2007. Los fósiles del Pleistoceno marino de

Las Palmas (Gran Canaria) y de La Guirra (Fuerteventura). *In*: Pons, G.X. i Vicens, D. (Eds.) *Geomorfologia Litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Monografies Societat d'Història Natural de les Balears 14, 37-48. Palma de Mallorca.

Morey, B. 2008a. *El Patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca. Catalogació, Caracterització, Valoració. Propostes de gestió i conservació*. Memòria d'investigació. Universitat de les Illes Balears. Dep. Ciències de la Terra. Inèdit. 288 pp.

Morey, B. 2008b. El Patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes per a la gestió i conservació. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 51: 229-260.

Muntaner, A. 1957. Las formaciones cuaternarias de la Bahia de Palma. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 77-126.

NMR 2016. Natural History Museum Rotterdam. Disponible a: http://www.nmr-pics.nl (consultat el 14/02/2016).

Pomar, L. i Cuerda, J. 1979. Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Acta Geol. Hisp*., 14: 505-514.

Roig-Munar, F.X. 2016. *Blocs de tempesta i tsunami a les costes rocoses de les Illes Balears. Anàlisi geomorfològica i morfomètrica*. Tesi doctoral. Programa de Doctorat de Ciències de la Terra, Universitat de Barcelona. Inèdit. 232 pp.

Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A., Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B., Vilaplana, J.M., Mir-Gual, M. i Pons, G.X. 2014. Morfometría de bloques de tsunami en las costas rocosas del Sur de Mallorca (Islas Baleares). *Resúmenes de la 2ª Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología, Lorca, España*: 109-112.

Rosso, A., Sanfilippo, R., Di Geronimo, I. i Bonfiglio, L. 2012. Libro guida all'escursione Aquedolci e Capo Milazzo (Messina). *Giornate di Paleontologia, XII edizione*. 84 pp.

Stearns, Ch.E. i Thurber, D.L. 1965. Th 230-U 234 dates of late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean littorals. *Quaternaria*, 7: 29-42.

Strydonck, M.V., Boudin, M. i Ramis, D. 2012. Direct 14C-dating of Roman and late antique purple dye sites by murex shells. *Archaeosciences*, 36: 15-23.

Torres, J.R. 2004. Evidències d'elaboració de porpra i fabricació de teixits a Sa Caleta (Eivissa). *In*: Alfaro, C., Wild, J.P. i Costa, B. (Eds.): *Purpureae Vestes,* I: 165-174.

Turner, R.J. 2005. Beachrock. *In*: Schwartz, M.L. (Ed). *Encyclopedia of Coastal Science*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands: 183-186.

Vicens, D. 2010. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a la zona Nord-oriental de Mallorca (badia de Pollença i badia d'Alcúdia).* Memòria d'investigació. Universitat de les Illes Balears. Dep. Ciències de la Terra. Inèdit. 337 pp.

Vicens, D. 2011. Els jaciments del Pleistocè superior amb macrofauna marina situats al litoral entre Cap Pinar i el Torrent de na Borges (badia d'Alcúdia, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 54: 47-66.

Vicens, D. 2014. Els Jaciments de platja pleistocens entre cala Mesquida i cala Roja (Capdepera, Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 57: 141-159.

Vicens, D. 2015. *El registre paleontològic dels dipòsits litorals quaternaris a l'illa de Mallorca (Illes Balears, mediterrània occidental)*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inèdit. 986 pp.

Vicens, D. i Gracia, F. 1999. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 167-170.

Vicens, D., Gracia, F. i Ginés, A. 2012. Quaternary beach deposits in Mallorca: paleontological and geomorphological data. *In:* Ginés, A., Ginés, J., Gómez-Pujol, L., Onac, B.P. i Fornós, J.J. (Eds). Mallorca, a Mediterranean Benchmark for Quaternary Studies. *Mon. Soc. Hist. Nat. de les Balears*, 18: 55-84.

WoRMS Editorial Board (2016). *World Register of Marine Species*. Disponible a http://www.marinespecies.org (consultat el 29/03/2016).

Zazo, C., Goy, J.L., Dabrio, C.J., Bardají, T., Hillaire-Marcel, C., Ghaleb, B., González-Delgado, J.A. i Soler, V. 2003. Pleistocene raised marine terraces of the Spanish Mediterranean and Atlantic coasts: records of coastal uplift, sea-level highstands and climate changes. *Marine Geology*, 194: 103-133.

Apèndix

Apèndix 1. Noves cites per a jaciments concrets d'espècies ja documentades com a fòssils al Pleistocè superior de Mallorca. Entre claudàtors apareix el nom emprat per Cuerda (1987). Per als jaciments no tractats en aquest treball es recomana la consulta de Vicens (2015).
Appendix 1. *New species for specific deposits already reported from other locations from the late Pleistocene of Majorca. Between square brackets appears the name used by Cuerda (1987). For the locations that have not been specifically addressed in this study, we refer to Vicens (2015) thesis.*

Espècie [Sinònim Cuerda (1975, 1987)]	**Jaciment (Unitat)**
Pecten jacobaeus (Linnaeus, 1758) (frag.)	Camp de Mar-Illeta (2)
Euthria cornea (Linnaeus, 1758) *[=Buccinulum corneum]*	Ses Roques (b)
Phorcus mutabilis (Philippi, 1846) *[=Monodonta mutabilis]*	Cala Pudent (c)
Eriphia verrucosa (Forskål, 1775) (frag. de quelípede)	Es Carnatge (U3)
Ocenebra erinaceus (Linnaeus, 1758) (frag.)	Son Mosson 2 (U2)
Modiolus barbatus (Linnaeus, 1758)	Es Serralt
Ensis sp. (frag.)	Es Serralt
Venus verucosa (Linnaeus, 1758)	Es Serralt
Patella caerulea (Linnaeus, 1758)	Es Serralt
Monophorus perversus (Linnaeus, 1758) *[=Triphora perversa]*	Es Serralt
Nassarius gibbosulus (Linnaeus, 1758)	Es Serralt
Stramonita haemastoma (Linnaeus, 1767) *[=Thais haemastoma]*	Es Serralt
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) *[=Trunculariopsis trunculus]*	Es Serralt
Pecten jacobaeus Linnaeus, 1758	Son Grauet (g)
Ostrea stentina Payraudeau, 1826	Son Grauet (g)
Patella ferruginea Gmelin, 1791 *[=Patella (Scutellastra) ferruginea]*	Son Grauet (g)
Phorcus mutabilis (Philippi, 1846) *[=Monodonta mutabilis]*	Son Grauet (g)
Bolma rugosa (Linnaeus, 1767) *[=Astraea rugosa]*	Son Grauet (g)
Cerithium proctatum (Bivona, 1838)	Son Grauet (g)
Cabestana cutacea (Linnaeus, 1767) *[=Cymatium (Cabestana) cutaceum]*	Son Grauet (g)
Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758)	Son Grauet (g)
Muricopsis cristata (Brocchi, 1814) *[=Muricopsis cristatus]*	Son Grauet (g)
Euthria cornea (Linnaeus, 1758) *[=Buccinulum corneum]*	Son Grauet (g)
Haliotis tuberculata (Linnaeus, 1758)	Punta Tinent-Caló de Tramuntana (5)
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816) (plaques)	Punta Negra 3 (a)
Rissoa ventricosa Desmarest, 1814	Punta Negra 3 (a)
Trivia monacha (da Costa, 1778) *[=Trivia europaea]*	Punta Negra 3 (a)
Trimusculus mammillaris (Linnaeus, 1758) *[=Gadinia garnoti]*	Punta Negra 3 (a)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]*	Punta Negra 2 (a)
Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 2 (a)
Persististrombus latus (Gmelin, 1791) *[=Strombus bubonius]*	Punta Negra 2 (a)
Acar clathrata (Defrance, 1816) *[=Acar plicata]*	Punta Negra 1 (a)
Hyotissa mcgintyi (Harry, 1985) *[=Hyotissa hyotis]*	Punta Negra 1 (a)
Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)	Punta Negra 1 (a)
Callista chione (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 1 (a)
Chamelea gallina (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 1 (a)
Patella rustica (Linnaeus, 1758) *[=Patella lusitanica]*	Punta Negra 1 (a)
Phorcus turbinatus (Born, 1778) *[=Monodonta turbinata]*	Punta Negra 1 (a)

Bolma rugosa (Linnaeus, 1767) *[=Astraea rugosa]*	Punta Negra 1 (a1)
Rissoa variabilis (Von Mühlfeldt, 1824) *[=Rissoa variabilis* var. *neglecta]*	Punta Negra 1 (a)
Rissoa ventricosa Desmarest, 1814	Punta Negra 1 (a)
Mangelia multilineolata (Deshayes, 1835)	Punta Negra 1 (a)
Opalia crenata (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 1 (a)
Trivia sp. (frag.)	Punta Negra 1 (a1)
Luria lurida (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 1 (a)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Punta Negra 1 (a)
Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758)	Punta Negra 1 (a)
Natica turtoni Smith, 1890 *[=Naticarius turtoni]*	Punta Negra 1 (a)
Polinices lacteus (Guilding, 1834)	Punta Negra 1 (a)
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) *[=Trunculariopsis trunculus]*	Punta Negra 1 (a2)
Cerithium proctatum (Bivona, 1838)	Cala Vella (b)
Thylacodes arenarius (Linnaeus, 1758) *[=Lemintina arenaria]*	Cala Vella (b)
Luria lurida (Linnaeus, 1758)	Cala Vella (b)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Cala Vella (b)
Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758)	Cala Vella (b)
Ocenebra erinacea (Linnaeus, 1758)	Cala Vella (b)
Vexillum ebenus (Lamarck, 1811) *[=Mitra ebenus]*	Cala Vella (b)
Persististrombus latus (Gmelin, 1791) *[=Strombus bubonius]* (frag.)	Litoral de les pedreres de sa Fossa (b)
Serpulidae indet.	Es Bancals 1 (j)
Echinocyamus pusillus (O.F. Müller, 1775)	Es Bancals 1 (j)
? *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) (dàctil)	Es Bancals 1 (j)
Bittium reticulatum (da Costa, 1778)	Es Bancals 1 (k)
Luria lurida (Linnaeus, 1758)	Es Bancals 1 (k)
Euthria cornea (Linnaeus, 1758) *[=Buccinulum corneum]*	Es Bancals 2 (i)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]*	Cala Pi
Cardita senegalensis Reeve, 1843	Cala Pi
Callista chione (Linnaeus, 1758)	Cala Pi
Jujubinus striatus (Linnaeus, 1758)	Cala Pi
Thylacodes arenarius (Linnaeus, 1758)*[=Lemintina arenaria]* (frag.)	Cala Pi
Persististrombus latus (Gmelin, 1791) *[=Strombus bubonius]* (frag.)	Cala Pi
Concavus concavus (Bronn, 1831) *[=Balanus concavus]* (frag.)	Cala Pi
Xantho cf. *poressa* (Olivi, 1792) (dàctil)	Cala Pi
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816) (pua)	Torre de s'Estalella +3 m
Striarca lactea (Linnaeus, 1758)	Torre de s'Estalella +3 m
Spondylus gaederopus Linnaeus, 1758	Torre de s'Estalella +3 m
Cardita calyculata (Linnaeus, 1758)	Torre de s'Estalella +3 m
Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)	Torre de s'Estalella +3 m
Phorcus lineatus (da Costa, 1778) *[=Monodonta lineata]*	Torre de s'Estalella +3 m
Euspira intricata (Donovan, 1804) *[=Payraudeautia intricata]*	Torre de s'Estalella +3 m
Striarca lactea (Linnaeus, 1758)	Torre de s'Estalella +4,5 m
Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758) (frag.)	Torre de s'Estalella +4,5 m
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]*	Torre de s'Estalella +4,5 m
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)	Torre de s'Estalella +10,5 m
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Torre de s'Estalella (desc.)
Cabestana cutacea (Linnaeus, 1767) *[=Cymatium (Cabestana) cutacea]*	Torre de s'Estalella (desc.)
Tarantinaea lignaria (Linnaeus, 1758) *[=Fasciolaria lignaria]* (frag.)	Torre de s'Estalella (desc.)
Loripes lucinalis (Lamarck, 1818) *[=Loripes lacteus]*	Racó de s'Arena (b)
Irus irus (Linnaeus, 1758)	Racó de s'Arena (b)
Cerithium lividulum Risso, 1826 *[=Cerithium rupestre]*	Racó de s'Arena (b)
Cerithium vulgatum Bruguière, 1792	Racó de s'Arena (b)
Nassarius cuvierii (Payraudeau, 1826) *[=Hinia costulata]*	Racó de s'Arena (b)
Patella ferruginea Gmelin, 1791 *[=Patella (Scutellastra) ferruginea]*	Es Morters (b)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Es Morters (b)

Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758) (frag.)	Es Morters (b)
Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758) (frag.)	Es Morters (c)
Petricola lithophaga (Retzius, 1788)	Ses Covetes (c)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]*	Ses Covetes (c)
Conus ermineus Born, 1778	Ses Covetes (c)
Cardita calyculata (Linnaeus, 1758)	Freu de ses Covetes
Petaloconchus glomeratus (Linnaeus, 1758) *[=Spiroglyphus glomeratus]*	Freu de ses Covetes
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Freu de ses Covetes
Arca noae Linnaeus, 1758 (frag.)	Cala Murada (a)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]*	Cala Murada (a)
Spondylus gaederopus Linnaeus, 1758 (frag.)	Cala Murada (a)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Cala Murada (a)
Monoplex parthenopeus (Salis Marschlins, 1793) *[=Cymatium costatum]* (frag.)	Cala Murada (a)
Gemophos viverratus (Kiener, 1834) *[=Cantharus viverratus]*	Cala Murada (a)
Myotragus balearicus Bate, 1909 (frag.)	Cala Murada (a)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]*	Cala Morlanda (b)
Arca noae Linnaeus, 1758 (frag.)	Cala Morlanda (b)
Barbatia barbata (Linnaeus, 1758)	Cala Morlanda (b)
Acar clathrata (Defrance, 1816) *[=Barbatia (Acar) plicata]*	Cala Morlanda (b)
Striarca lactea (Linnaeus, 1758)	Cala Morlanda (b)
Anomia epphipium (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Morlanda (b)
Manupecten pesfelis (Linnaeus, 1758) *[=Chlamys (Manupecten) pesfelis]*	Cala Morlanda (b?)
Spondylus gaederopus (frag.) (Linnaeus, 1758)	Cala Morlanda (b)
Ctena decussata (Costa, 1829)	Cala Morlanda (b)
Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)	Cala Morlanda (b?)
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)	Cala Morlanda (b)
Patella aspera Röding, 1798	Cala Morlanda (b)
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Cala Morlanda (b)
Luria lurida (Linnaeus, 1758)	Cala Morlanda (b)
Serpulidae indet.	Cala Mosca
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816) (frag.)	Cala Mosca
Striarca lactea (Linnaeus, 1758)	Cala Mosca
Anomia ephippium Linnaeus, 1758	Cala Mosca
Lima lima (Linnaeus, 1758)	Cala Mosca
Loripes lucinalis (Lamarck, 1818) *[=Loripes lacteus]*	Cala Mosca
Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Mosca
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Cala Mosca
Donax semistriatus (Poli, 1795)	Cala Mosca
Diodora gibberula (Lamarck, 1822)	Cala Mosca
Clanculus cruciatus (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Mosca
Bolma rugosa (Linnaeus, 1767) *[=Astraea rugosa]* (opercle)	Cala Mosca
Melarhaphe neritoides (Linnaeus, 1758) *[=Littorina neritoides]*	Cala Mosca
Rissoa violacea Desmarest, 1814	Cala Mosca
Stramonita haemastoma (Linnaeus, 1758) *[=Thais haemastoma]* (frag.)	Cala Mosca
Lithophyllum sp. *[=Lithothamnium* sp.*]* (rodòlit)	Cala Nau 1 (b)
Mytilaster minimus (Poli, 1795)	Cala Nau 1 (b)
Gastrana fragilis (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Nau 1 (b)
Patella aspera Röding, 1798	Cala Nau 1 (b)
Patella depressa Pennant 1777 *[=Patella intermedia]*	Cala Nau 1 (b)
Petaloconchus glomeratus (Linnaeus, 1758) *[=Spiroglyphus glomeratus]* (frag.)	Cala Nau 1 (b)
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) *[=Truncularioposis trunculus]* (frag.)	Cala Nau 1 (b)
Euthria cornea (Linnaeus, 1758) *[=Buccinulum corneum]* (frag.)	Cala Nau 1 (b)
Turbonilla sp. (frag.)	Cala Nau 1 (b)
Lithophyllum sp. *[=Lithothamnium* sp.*]* (rodòlit)	Cala Nau 2

Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)	Cala Nau 2
Chama gryphoides Linnaeus, 1758	Cala Nau 2
Patella ferruginea Gmelin, 1791 *[=Patella (Scutellastra) ferruginea]*	Cala Nau 2
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Cala Nau 2
Gibbula adansoni (Payraudeau, 1826)	Cala Nau 2
Bolma rugosa (Linnaeus, 1767) *[=Astraea rugosa]* (opercle)	Cala Nau 2
Cerithium vulgatum Bruguière, 1792 (frag.)	Cala Nau 2
Monophorus perversus (Linnaeus, 1758) *[=Triphora perversa]*	Cala Nau 2
Trivia monacha (da Costa, 1778) *[=Trivia europea]*	Cala Nau 2
Columbella rustica (Linnaeus, 1758)	Cala Nau 2
Conus ventricosus (Gmelin, 1791) *[=Conus mediterraneus]*	Cala Nau 2
Persististrombus latus (Gmelin, 1791) *[=Strombus bubonius]*	Cala Nau 3
Chama gryphoides (Linnaeus, 1758)	S'arenal de son Servera
Spondylus gaederopus (Linnaeus, 1758) (frag.)	S'arenal de son Servera
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Punta Roja (c)
Conus ventricosus (Gmelin, 1791) *[=Conus mediterraneus]*	Punta Roja (c)
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Punta Roja (d)
Striarca lactea (Linnaeus, 1758)	Punta Roja (f)
Lima lima (Linnaeus, 1758)	Punta Roja (f)
Clanculus cruciatus (Linnaeus, 1758)	Punta Roja (f)
Irus irus (Linnaeus, 1758)	Punta Roja (f)
Clausinella fasciata (da Costa, 1778)	Punta Roja (f)
Gibbula adansoni (Payraudeau, 1826)	Punta Roja (f)
Thylaeodus semisurrectus (Bivona-Bernardi, 1832) *[=Bivonia semisurrecta]*	Punta Roja (f)
Vermetus triquetrus Bivona-Bernardi, 1832 *[=Bivonia triquetra]*	Punta Roja (f)
Petaloconchus glomeratus (Linnaeus, 1758) *[=Spiroglyphus glomeratus]*	Punta Roja (f)
Euspira intricata (Donovan, 1804) *[=Payraudeautia intricata]*	Punta Roja (f)
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) *[=Trunculariopsis trunculus]*	Punta Roja (f)
Pyrgiscus rufus (Philippi, 1836) *[=Turbonilla (Pyrgiscus) densecostata]*	Punta Roja (f)
Raphitoma linearis (Montagu, 1803)	Punta Roja (f)
Eriphia verrucosa (Forskål, 1775) (quelípede)	Cala Agulla-S'Entrador (b)
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Agulla-S'Entrador (b)
Mangelia multilineolata (Deshayes, 1835)	Cala Agulla-S'Entrador (b)
Glycymeris nummaria (Linnaeus, 1758) *[=Glycymeris violascens]* (frag.)	Cala Mesquida-Canteres (a)
Talochlamys multistriata (Poli, 1795) *[=Chlamys multistriata]*	Cala Mesquida-Canteres (a)
Lima lima (Linnaeus, 1758) (frag.)	Cala Mesquida-Canteres (a)
Ostreidae indet. (frag.)	Cala Mesquida-Canteres (a)
Patella caerulea Linnaeus, 1758	Cala Mesquida-Canteres (a)
Spondylus gaederopus Linnaeus, 1758	Font Celada c (d)
Semicassis granulata (Born, 1778) *[=Semicassis undulata]* (frag.)	Font Celada c (d)
Pecten jacobaeus (Linnaeus, 1758) (frag.)	Font Celada d
Vexillum ebenus (Lamarck, 1811) *[=Mitra ebenus]*	Caloscamps (b)
Persististrombus latus (Gmelin, 1791) *[=Strombus bubonius]*	Ses Escorxes (b)
Ocenebra erinacea (Linnaeus, 1758)	Ses Escorxes (b)
Eriphia verrucosa (Forskål, 1775) (dàctil)	Torrent de son Real (c)
Parvicardium minimum (Philippi, 1836)	Torrent de son Real (c)
Diodora graeca (Linnaeus, 1758)	Torrent de son Real (c)
Phorcus turbinatus (Born, 1778) *[=Monodonta turbinata]*	Torrent de son Real (c)
Gibbula umbilicaris (Linnaeus, 1758)	Torrent de son Real (c)
Trivia monacha (da Costa, 1778) *[=Trivia europaea]*	Torrent de son Real (c)
Haliotis tuberculata Linnaeus, 1758	Platja de sant Joan (d)